

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

103 06 832.5

**Anmeldetag:**

18. Februar 2003

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Anmelder/Inhaber:**

Schumag AG, Aachen/DE

**Bezeichnung:**

Vorschubapparat und Verfahren zum  
Einstellen einer Einschubrolle

**Priorität:**

18. Oktober 2002 DE 102 48 861.4

**IPC:**

B 23 Q und B 23 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**BEST AVAILABLE COPY**

Liermann-Castell P01706

1

## Vorschubapparat und Verfahren zum Einstellen einer Einschubrolle

Die Erfindung betrifft zum einen einen Vorschubapparat mit Einschubrollen zum Beschleunigen von Werkstücken, insbesondere von Stäben, Rohren, Stangen, Drähten, Kabeln oder ähnlichem, entlang einer Bearbeitungsachse einer Förderstrecke, bei welchem die Einschubrollen jeweils mittels einer Einschubrollenwelle angetrieben sind. Zum anderen betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einstellen einer Einschubrolle eines Vorschubapparates gegenüber einer Bearbeitungsachse einer Förderstrecke.

Derartige Vorschubapparate sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt und werden vorzugsweise zum Beschleunigen und Befördern von Werkstücken im Zusammenhang mit einer Beschickung von Werkstückbearbeitungsanlagen eingesetzt, die das Werkstück, wie beispielsweise ein Stangenmaterial, anschließend kontinuierlich bearbeiten. Solche Vorschubapparate werden insbesondere auch im Umfeld von Schälmaschinen eingesetzt, wobei die Einschubrollen zum Beschleunigen des Werkstücks und zum Vorwärtstransportieren des Werkstücks zu der bzw. in die Schälmaschine dienen.

Hierbei sind die Einschubrollen, insbesondere bei kleineren Werkstückdurchmessern, oft um einen Winkel gegenüber einer Bearbeitungsachse des Werkstückes versetzt. Durch die hierbei erzielte Schrägstellung der Einschubrollen wird das Werkstück in Rotation versetzt, wodurch sich das Schälergebnis an dem Werkstück in der Regel verbessert. Zusätzlich rollt

das Werkstück auch nach dem Schälvorgang um seine Rotationsachse, was im Einzelfall für den weiteren Bearbeitungsprozess vorteilhaft ist.

Dagegen minimiert ein Geradestellen der Rollen beim Schälen von Werkstücken mit größeren Durchmessern, wie bereits aus dem Stand der Technik bekannt, unter anderem den Verschleiß der Einschubrollen.

Dass eine Schälmaschine nicht nur Werkstücke mit ein und demselben Durchmesser sondern darüber hinaus unterschiedliche Werkstücke mit verschiedenen Durchmessern bearbeitet, ist aus dem Stand der Technik ebenfalls bekannt. Deshalb werden die Einschubrollen einer Schälmaschine bzw. eines Vorschubapparates oft mittels einer Verstellmechanik auf den jeweiligen Durchmesser des zu bearbeitenden Werkstückes individuell eingestellt.

Jedoch haben die bekannten Verstellmechanismen den Nachteil, dass sie gegenüber Verschmutzungen sehr anfällig sind, so dass es oftmals beim Einstellen der Einschubrollen zu Ungenauigkeiten kommt, welche die Gefahr erhöhen, dass aufgrund des Verschmutzungsgrades ein nicht mehr zu vertretendes Produktionsergebnis erzielt wird. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass die bekannten Verstellmechanismen anbacken und so nicht bzw. nur unter Aufwand präzise verstellt werden können. Bei den bekannten Verstellmechaniken kommt es deshalb immer wieder zu kritischen Produktionsparametern und darüber hinaus ist das Reinigen bzw. die Wiederinbetriebnahme bekannter Verstellmechaniken meistens sehr aufwendig.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Einstellmechanismus für Einschubrollen in einem Vorschubapparat bereitzustellen, der die vorstehend beschriebenen Nachteile zumindest verringert.

Die Aufgabe der Erfindung wird von einem Vorschubapparat mit Einschubrollen zum Beschleunigen von Werkstücken, insbesondere von Stäben, Rohren, Stangen, Drähten, Kabeln oder ähnlichen, gelöst, bei welchem die Einschubrollen jeweils mittels einer Einschubrollenwelle angetrieben sind, wobei wenigstens eine Einschubrollenwelle exzentrisch in einer Wellenaufnahme gelagert ist. Die Einschubrollenwelle, also die antreibende Welle jeder Einschubrolle, ist hierbei vorteilhafter Weise in der Wellenaufnahme derart gelagert, dass sich die Einschubrollenwelle verlagert, wenn die Wellenaufnahme um eine ihrer Längsachsen rotiert. Hierdurch ist auf baulich besonders einfache Art und Weise ein Einstellmechanismus einer Einschubrollenwelle geschaffen, der es ermöglicht, mit einfachen Mitteln die Einschubrollenwelle aus einer ersten Lage in eine weitere Lage zu verlagern. Darüber hinaus ist die Einschubrollenwelle in einer derartigen Wellenaufnahme besonders robust und daher sehr störungsunanfällig gelagert.

Damit die Einschubrollenwelle auf einfache Art und Weise durch die Wellenaufnahme verlagert werden kann, ist es vorteilhaft, wenn die Wellenaufnahme um eine Wellenaufnahmeachse drehbar gelagert und vorzugsweise im Wesentlichen rotationssymmetrisch ist. Eine derartige Lagerung ist sehr unanfällig gegenüber Verschmutzungen, so dass ein derartiger Einstellmechanismus sehr wartungsfreundlich ist. Darüber hinaus ist diese Verstellmög-

lichkeit besonders preiswert herzustellen. Durch eine derartige Wellenaufnahme wird eine besonders vorteilhafte Einschubrollenwellenlagerung geschaffen.

- 5 Eine bevorzugte Ausführungsvariante sieht vor, dass die Wellenaufnahme eine Lagerbuchse ist, und die Lagerbuchse rotierbar um eine ihre Längsachsen, vorzugsweise um ihre mittlere Längsachse, in einer Halterung angeordnet ist. Hierdurch ergibt sich zum einen ein baulich besonders robuster und zum anderen ein baulich besonders kompakter Einstellmechanismus, um die Einschubrollen individuell auf das jeweilig zu bearbeitende Werkstück einzustellen.
- 10

- 15 Kumulativ bzw. alternativ hat sich herausgestellt, dass sich ein verlagernder Lagerkörper mit einer Lagerung für die Einschubrollenwelle, wie etwa die hier besprochene Wellenaufnahme, für eine Verlagerung der Einschubrollenwelle vorzugsweise derart an einer Halterung geführt ist, dass die Lagerung der Einschubrollenwelle eine Bewegung mit einer Rotationskomponente um eine Komponentenachse ausführt, die in einer Ebene liegt, die parallel zum Werkstück angeordnet ist und von der Hauptdruckrichtung, in welcher die jeweilige Einschubrolle auf das Werkstück wirkt, durchstoßen wird. Insofern dreht die Lagerung der Einschubrollenwelle zumindest um eine Achse, die windschief bezüglich der Hauptdruckrichtung angeordnet ist bzw. die eine zur Hauptdruckrichtung parallele Achse schneidet.
- 20

Durch diese Abweichung von der Hauptdruckrichtung sind die Andruckkräfte für das Werkstück einerseits und die Haltekräfte für die Lagerung ge-

trennt voneinander ausgerichtet und es kann so unter anderem wesentlich weniger zu einem Anbacken kommen.

Vorzugsweise ist die Drehachse der Einschubrollenwelle gegenüber der Rotationsachse der Wellenaufnahme derart angeordnet, dass bei einer Rotation der Wellenaufnahme die Drehachse der Einschubrollenwelle einen Kegel im Raum beschreibt.

Vorteilhaft ist es hierbei, wenn der Kegel eine Spitze aufweist, die sich im Wesentlichen in einem Schnittpunkt der Drehachse der Einschubrollenwelle und einer Senkrechten der Bearbeitungsebene, vorzugsweise sich im Wesentlichen in einem Schnittpunkt der Drehachse der Einschubrollenwelle und der Bearbeitungsebene, befindet. Hierbei wird die Bearbeitungsebene durch die Bearbeitungsachse und die Hauptdruckrichtung aufgespannt. Insbesondere, wenn die Spitze des Kegels sich in einem Schnittpunkt der Drehachse der Einschubrollenwelle und der Bearbeitungsebene befindet, werden besonders geringe Lagerkräfte erzeugt, die auf den Einstellmechanismus, insbesondere auch auf die Wellenaufnahme, wirken.

Um die Einschubrollenwelle gegenüber dem Werkstück in unterschiedlichen Winkeln anstellen zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Drehachse der Einschubrollenwelle und die Rotationsachse der Wellenaufnahme einen Winkel miteinander einschließen. Hierdurch wird erreicht, dass die Drehachse der Einschubrollenwelle bei Rotation der Wellenaufnahme um deren Rotationsachse eben diesen Kegel beschreibt und die Einschubrollen gegenüber einem Werkstück bzw. der Bearbeitungsachse der Förderstrecke in verschiedenen

Positionen angestellt werden kann. In diesem Zusammenhang wurde ermittelt, dass es vorteilhaft ist, wenn die Rotationsachse der Wellenaufnahme schräg zu einer Senkrechten der Bearbeitungsachse der Förderstrecke angeordnet ist.

- 5 Eine Lagerung der Einschubrollenwelle an der Wellenaufnahme, mit welcher die vorstehend beschriebenen Möglichkeiten erzielt werden können, ist baulich besonders einfach gestaltet, wenn die Wellenaufnahme eine Bohrung zur Aufnahme einer Einschubrollenwelle aufweist und die Bohrung schräg zu der Rotationsachse der Wellenaufnahme angeordnet ist.
- 10 Damit die Drehachse der Einschubrollenwelle bei einer Rotation der Wellenaufnahme, wie erläutert einen Kegel beschreibt, weist die Wellenaufnahme vorzugsweise eine Bohrung auf, deren Eingangs- und Ausgangsöffnung unterschiedliche Abstände zu der Rotationsachse der Wellenaufnahme aufweisen.
- 15 Um die Kegelspitze möglichst nahe in dem Bereich der Bearbeitungsachse anordnen zu können, ist es vorteilhaft, wenn eine Öffnung der Bohrung der Wellenaufnahme an der der Einschubrollen zugewandten Stirnseite der Wellenaufnahme näher an der Rotationsachse der Wellenaufnahme angeordnet ist als eine Öffnung der Bohrung an der Einschubrollen abgewandten Stirnseite der Wellenaufnahme.
- 20

Um die Bauteilmenge des Einstellmechanismus möglichst gering zu halten, ist es vorteilhaft, wenn die Wellenaufnahme einen selbsthemmenden

Antrieb aufweist. Mittels des selbsthemmenden Antriebes kann die Wellenaufnahme sehr genau angesteuert werden und es werden darüber hinaus zum Feststellen der Wellenaufnahme keine zusätzlichen Mittel, wie beispielsweise Brems- oder Halteeinrichtungen benötigt, da der selbsthemmende Antrieb die Wellenaufnahme baulich besonders einfach in ihrer gewünschten Betriebsposition fixiert.

Um einen derartigen selbsthemmenden Antrieb baulich weiter zu vereinfachen, ist es vorteilhaft, wenn der selbsthemmende Antrieb ein selbsthemmendes Schraubengetriebe bzw. Schneckengetriebe und/oder einen hydraulischen Stellmotor aufweist.

Darüber hinaus wird die Aufgabe der Erfindung von einem Verfahren zum Einstellen einer Einschubrolle eines Vorschubapparates gegenüber einer Bearbeitungsachse einer Förderstrecke gelöst, bei welchem eine Drehachse der Einschubrollenwelle verlagert wird, indem eine Lagerbuchse, in welcher die Einschubrollenwelle gelagert ist, um die Rotationsachse der Lagerbuchse gedreht wird, und die Rotationsachse der Lagerbuchse zumindest eine Komponente parallel zur Drehachse der Einschubrollenwelle aufweist. Hierdurch ist ein besonders sicheres und besonders wartungsarmes Verfahren zum Einstellen einer Einschubrolle gegenüber einem linear bewegten Werkstück realisiert. Insbesondere hinsichtlich der parallelen Komponente können die notwendigen Anstellkräfte wesentlich einfacher und besser beherrscht werden.



Es ist besonders vorteilhaft, wenn beim Rotieren der Lagerbuchse die Drehachse der Einschubrollenwelle um die Rotationsachse der Lagerbuchse taumelt. Durch eine derartige Bewegung kann eine Einschubrolle individuell auf die jeweiligen Bedürfnisse besonders einfach eingestellt werden.

- 5 Eine bevorzugte Verfahrensvariante sieht vor, dass beim Rotieren der Lagerbuchse zwischen der Drehachse der Einschubrollenwelle und der Bearbeitungsachse der Förderstrecke ein Winkel zwischen  $0^\circ$  und  $10^\circ$ , vorzugsweise ein Winkel zwischen  $0^\circ$  und  $5^\circ$ , eingestellt wird. Um eine Einschubrolle zwischen Werkstücken mit einem relativ geringen Durchmesser und
- 10 einem Werkstück mit einem demgegenüber relativ großen Durchmesser ausreichend gut einstellen zu können, wird in der Praxis eine Einstellmöglichkeit eines Winkels zwischen 0 und  $1,25^\circ$  bevorzugt angewendet.

- Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand der Beschreibung anliegender Zeichnung erläutert, in welcher beispielhaft ein Vorschubapparat und eine entsprechende Wellenaufnahme einer
- 15 Einschubrollenwelle dargestellt ist. Der Übersicht halber sind gleiche oder gleichwirkende Bauteile in den einzelnen Figuren mit denselben Bezugsziffern versehen.

Es zeigt

- 20 **Figur 1** eine erfindungsgemäße Anordnung einer Lagerbuchse und einer darin angeordneten Einschubrollenwelle einschließlich eines Einschubrollenwellenmotors,

Figur 2 schematisch eine Darstellung einer Winkelverstellung einer Einschubrollenwelle mit einer dementsprechenden Lagerbuchse gegenüber einer Bearbeitungsachse einer Förderstrecke und

Figur 3 schematisch eine perspektivische Ansicht eines Vorschubapparates mit vier Einschubrollenwellen.

Die Figur 1 zeigt eine Einschubrollenwelle 1, die in einer Lagerbuchse 2 drehbar gelagert ist. Die Lagerbuchse 2 wiederum ist drehbar um eine Rotationsachse 13 (siehe Figur 3) in einer Halterung 3 gelagert. Somit kann nicht nur die Einschubrollenwelle 1, sondern auch die Lagerbuchse 2 gegenüber der Halterung 3 gedreht werden. Darüber hinaus ist es möglich, die Lagerbuchse 2 sowohl gegenüber der Halterung 3 als auch gegenüber der Einschubrollenwelle 1 zu drehen. Ein Drehen der Einschubrollenwelle 1 ist selbst dann möglich, wenn die Lagerbuchse 2 sich nicht gegenüber der Halterung 3 dreht. Die Einschubrollenwelle 1 dreht in einer ersten Ausrichtung um eine Drehachse 1A.

An einem ersten Ende der Einschubrollenwelle 1 ist eine Einschubrolle 4 angeordnet, die bei Rotation im Uhrzeigersinn 25 ein Werkstück 5 entlang einer Bearbeitungsachse 6 in Pfeilrichtung 7 transportiert. An dem der Einschubrolle 4 entgegengesetzten Ende der Einschubrollenwelle 1 ist ein Antriebsmotor 8 angeordnet, der die Einschubrollenwelle 1 antreibt.

Die Lagerbuchse 2 weist einen unlaufenden Ring 9 auf, der mit einer Schrägverzahnung 10 versehen ist. Hierbei ist der Steigungswinkel der

Schrägverzahnung 10 so groß gewählt, dass die Schrägverzahnung 10 eine selbsthemmende Getriebeverzahnung darstellt, welche die Lagerbuchse 2 in einer einmal eingestellten Position so lange beibehält, bis diese Position aktiv verändert wird.

- 5 Die Einschubrollenwelle 1 ist in der Lagerbuchse 2 schräg angeordnet, so dass sich die erste Drehachse 1A der Einschubrollenwelle 1 bei Rotation der Lagerbuchse 2 in eine weitere Position verschiebt und die Einschubrollenwelle 1 eine weitere Drehachse 1B aufweist, die von der ersten Drehachse 1A der Einschubrollenwelle 1 abweicht. Somit wird die Einschubrolle 4 gegenüber dem Werkstück 5 bzw. gegenüber der Bearbeitungsachse 6 in einem anderen Winkel angestellt.

- 15 Die hier beispielhaft eingezeichneten zwei unterschiedlichen Positionen, der Drehachsen 1A und 1B stellen nur eine Auswahl von vielen darüber hinausgehenden Positionen dar, welche die Einschubrollenwelle 1 durch das Rotieren der Lagerbuchse 2 um die Rotationsachse 13 einnehmen kann.

- 20 Um die Möglichkeit eines Verlagerns der Einschubrollenwelle 1 schematisch besser zu veranschaulichen, ist die Einschubrollenwelle 1 im Bereich ihrer Einschubrolle 4 abgewandten Seite 11 strichpunktiert in einer verlagerten Position 1' angedeutet, so dass aus der Figur 1 leichter ersichtlich ist, wie sich die Einschubrollenwelle 1 gegenüber einer ersten Position verlagern kann. Darüber hinaus ist der Antriebsmotor 8 ebenfalls strichpunktiert in einer verlagerten Position 8' dargestellt.

Die in der Figur 2 schematisch abgebildete Ansicht 12 zeigt eine Lagerbuchse 2, in welcher eine Einschubrollenwelle 1 schräg gelagert ist.

Die Lagerbuchse 2 rotiert hierbei um eine Rotationsachse 13, wohingegen sich die Einschubrollenwelle 1 ursprünglich um eine Drehachse 1A dreht.

- 5 Die Rotationsachse 13 der Lagerbuchse 2 ist in einem Winkel 14 gegenüber der Drehachse 1A der Einschubrollenwelle 1 angestellt.

- 10 Rotiert nun die Lagerbuchse 2 um ihre Rotationsachse 13, verlagert sich die Drehachse 1A der in der Lagerbuchse 2 schräg angeordneten Einschubrollenwelle 1 derart, dass die Drehachse 1A virtuell einen Kegel 15 in den Raum 16 schreibt, und der Kegel 15 eine Spitze 17 aufweist, die in einem Schnittpunkt 18 der Einschubrollenwellenebene, in welcher die Einschubrollenwellenachse 1A liegt und die senkrecht zur Bildebene und somit parallel zur Hauptandruckrichtung der Einschubrolle 4 auf das Werkstück 5 ausgerichtet ist, und der Bearbeitungsachse 6 ihren Ursprung hat.

- 15 Hierdurch kann die Einschubrolle 4 auf baulich einfache Weise in unterschiedlichen Winkeln gegenüber der Bearbeitungsachse 6 und dementsprechend auch gegenüber einem Werkstück 5 eingestellt werden. Mittels dieser Anordnung ist es möglich, die Drehachse 1A der Einschubrollenwelle 1 zwischen  $0^\circ$  und  $1,25^\circ$  zu verlagern und hierdurch eine ausreichende Anstellung
- 20 der Einschubrolle 4 gegenüber dem Werkstück 5 zu erreichen. Somit kann die Einschubrolle 4 an die wechselnden Erfordernisse unterschiedlicher Durchmesser der Werkstücke 5 angepasst werden. Die Anordnung ermög-

licht es unter anderem auch, die entsprechenden Winkel äußerst fein und präzise anzustellen.

Der in der Figur 3 gezeigte Vorschubapparat 20 ist Teil einer Schälmaschine 21 (hier nur im Hintergrund angedeutet) und weist vier Einstellmechaniken 22 (nur exemplarisch beziffert) auf, wobei die Einstellmechaniken 22 jeweils eine Lagerbuchse 2 (siehe Figuren 1 und 2) mit einer darin schräg angeordneten Einschubrollenwelle 1 (siehe Figuren 1 und 2) aufweisen. Neben den Einstellmechaniken 22 können zusätzlich noch Spanneinrichtungen vorgesehen sein, mittels welcher die Einschubrollen parallel zu ihrer Hauptandruckrichtung auf das Werkstück zu verlagert bzw. angestellt werden können, um ihren Abstand an den jeweiligen Werkstückdurchmesser geeignet anpassen zu können.

Die vier an dem Vorschubapparat 20 angeordneten Einschubrollen 4 (siehe Figuren 1 und 2) transportieren das Werkstück 5 in Förderrichtung 7 zu der Schälmaschine 21, mit welcher in diesem Ausführungsbeispiel beispielsweise eine Zunderschicht (hier nicht dargestellt) von dem Werkstück 5 entfernt wird, bewegt wird, wobei das Werkstück 6 im Anschluss an den Schälvorgang eine metallisch blanke Oberfläche (hier nicht dargestellt) aufweist.

Im oberen Bereich des Vorschubapparates 20 befindet sich eine Antriebs- und Einstelleinheit 23, die mittels einer Stellmechanik 24 jeweils auf die Schrägverzahnung 10 des umlaufenden Ringes 9 (siehe Figur 1) wirkt und die Lagerbuchse 2 hierbei in eine gewünschte Position eingestellt werden kann.

## Patentansprüche:

1. Vorschubapparat (20) mit Einschubrollen (4) zum Beschleunigen von linearen Werkstücken (6) , insbesondere von Stäben, Rohren, Stangen, Drähten, Kabeln oder ähnlichem, entlang einer Bearbeitungsachse (6) einer Förderstrecke, bei welchem die Einschubrollen (4) jeweils mittels einer Einschubrollenwelle (1) angetrieben sind, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** wenigstens eine Einschubrollenwelle (1) exzentrisch in einer Wellenaufnahme (2) gelagert ist.
2. Vorschubapparat (20) nach Anspruch 1, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Wellenaufnahme (2) um eine Wellenaufnahmenachse (13) drehbar gelagert ist.
3. Vorschubapparat (20) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Wellenaufnahme (2) eine Lagerbuchse ist und die Lagerbuchse rotierbar um eine ihrer Längsachsen, vorzugsweise um ihre mittlere Längsachse, in einer Halterung (3) angeordnet ist.
4. Vorschubapparat (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** ein Lagerkörper mit einer Lagerung für die Einschubrollenwelle (1) derart an einer Halterung geführt ist, dass die Lagerung der Einschubrollenwelle eine Bewegung mit einer Rotationskomponente um eine Komponentenachse ausführt, die in einer Ebene liegt, die parallel zum Werkstück (6) angeordnet ist und von der

Hauptdruckrichtung, in welcher die jeweilige Einschubrolle auf das Werkstück wirkt, durchstoßen wird.

5. Vorschubapparat (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Drehachse (1A) der Einschubrollenwelle (1) gegenüber der Rotationsachse (13) der Wellenaufnahme (2) derart angeordnet ist, dass bei einer Rotation der Wellenaufnahme (2) die Drehachse (1A) der Einschubrollenwelle (1) einen Kegel (15) im Raum (16) beschreibt.
6. Vorschubapparat (20) nach Anspruch 5, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** der Kegel (15) eine Spitze (17) aufweist, die sich im Wesentlichen in einem Schnittpunkt (18) der Drehachse (1A) der Einschubrollenwelle (1) und einer Senkrechten (6A) der Bearbeitungsebene, vorzugsweise sich im Wesentlichen in einem Schnittpunkt (18) der Drehachse (1A) der Einschubrollenwelle (1) und der Bearbeitungsebene, befindet.
7. Vorschubapparat (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Drehachse (1A) der Einschubrollenwelle (1) und die Rotationsachse (13) der Wellenaufnahme (2) einen Winkel (14) miteinander einschließen.
8. Vorschubapparat (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Rotationsachse (13) der Wellenaufnahme

(2) schräg zu einer Senkrechten (6A) der Bearbeitungsachse (6) der Förderstrecke angeordnet ist.

- 5 9. Vorschubapparat (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Wellenaufnahme (2) eine Bohrung zur Aufnahme einer Einschubrollenwelle (1) aufweist und die Bohrung schräg zu der Rotationsachse (13) der Wellenaufnahme (2) angeordnet ist.
- 10 10. Vorschubapparat (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Wellenaufnahme (2) eine Bohrung aufweist, deren Eingangs- und Ausgangsöffnung unterschiedliche Abstände zu der Rotationsachse (13) der Wellenaufnahme (2) aufweisen.
- 15 11. Vorschubapparat (20) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, *dadurch gekennzeichnet, dass* eine Öffnung der Bohrung der Wellenaufnahme (2) an der der Einschubrollen (4) zugewandten Stirnseite der Wellenaufnahme (2) näher an der Rotationsachse (13) der Wellenaufnahme (2) angeordnet ist als eine Öffnung der Bohrung an der der Einschubrollen (4) abgewandten Stirnseite der Wellenaufnahme (2).
- 20 12. Vorschubapparat (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Wellenaufnahme (2) einen selbsthemmenden Antrieb aufweist.
13. Vorschubapparat (20) nach Anspruch 12, *dadurch gekennzeichnet, dass* der selbsthemmende Antrieb ein selbsthemmendes Schraubenge-



triebe bzw. Schneckegetriebe und/oder einen hydraulischen Stellmotor aufweist.

14. Verfahren zum Einstellen einer Einschubrolle (4) eines Vorschubapparates (20) gegenüber einer Bearbeitungsachse (6) einer Förderstrecke, bei welchem eine Drehachse (1A) der Einschubrollenwelle (1) verlagert wird, indem eine Lagerbuchse (2), in welcher die Einschubrollenwelle (1) gelagert ist, um die Rotationsachse (13) der Lagerbuchse (2) gedreht wird, und die Rotationsachse (13) der Lagerbuchse zumindest eine Komponente parallel zur Drehachse (1A) der Einschubrollenwelle (1) aufweist.
15. Einstellverfahren nach Anspruch 14, *dadurch gekennzeichnet, dass* beim Rotieren der Lagerbuchse (2) die Drehachse (1A, 1B) der Einschubrollenwelle (1) um die Rotationsachse (13) der Lagerbuchse (2) taumelt.
- 15 16. Einstellverfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15, *dadurch gekennzeichnet, dass* beim Rotieren der Lagerbuchse (2) zwischen der Drehachse (1A) der Einschubrollenwelle (81) und der Bearbeitungsachse (6) der Förderstrecke ein Winkel (19) zwischen  $0^\circ$  und  $10^\circ$  oder ein Winkel (19) zwischen  $0^\circ$  und  $5^\circ$ , vorzugsweise ein Winkel (19) zwischen  $0^\circ$  und  $1,25^\circ$ , eingestellt wird.

Liermann-Caselli P01706

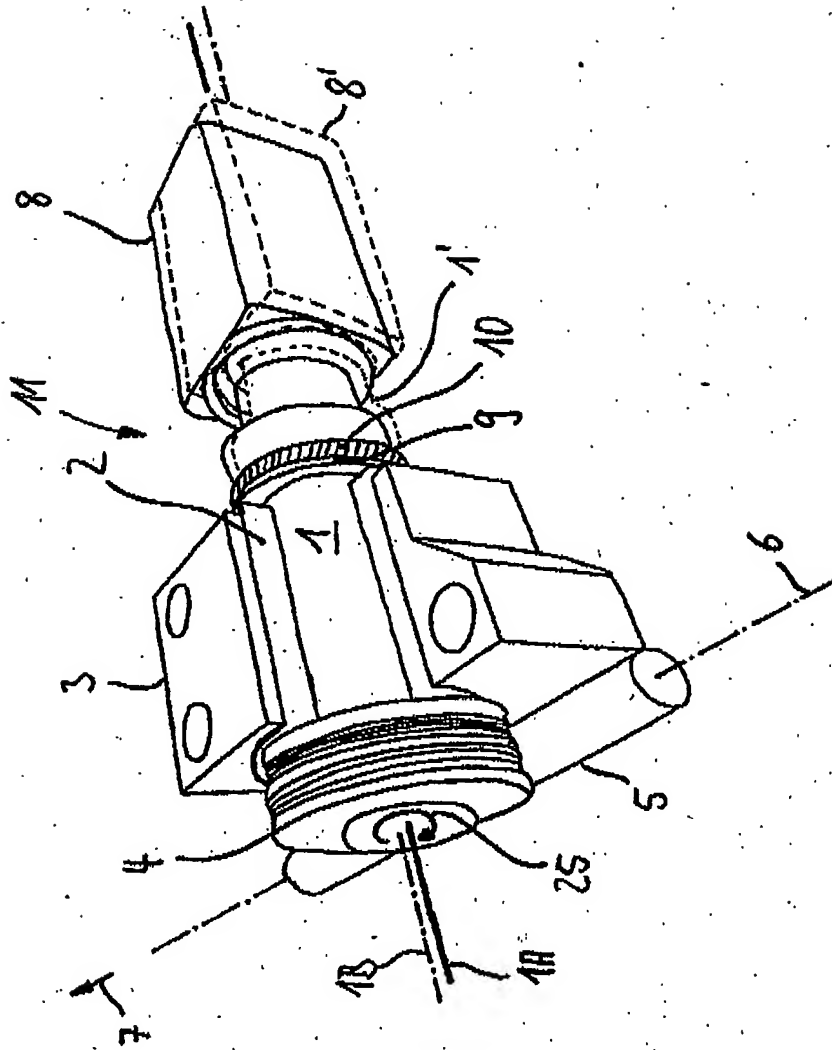


17

### Zusammenfassung

- Um einen Verstellmechanismus für Einschubrollenwellen, insbesondere im Zusammenhang mit einer Schälmaschine, weniger anfällig gegen Verschmutzungen zu gestalten, schlägt die Erfindung einen Vorschubapparat
- 5 mit Einschubrollen zum Beschleunigen von linearen Werkstücken, insbesondere von Stäben, Rohren, Stangen, Drähten, Kabeln oder ähnlichem, entlang einer Bearbeitungsachse einer Förderstrecke vor, bei welchem die Einschubrollen jeweils mittels einer Einschubrollenwelle angetrieben sind, wobei
- 10 mindestens eine Einschubrollenwelle exzentratisch in einer Wellenaufnahme gelagert ist.

Fig. 1



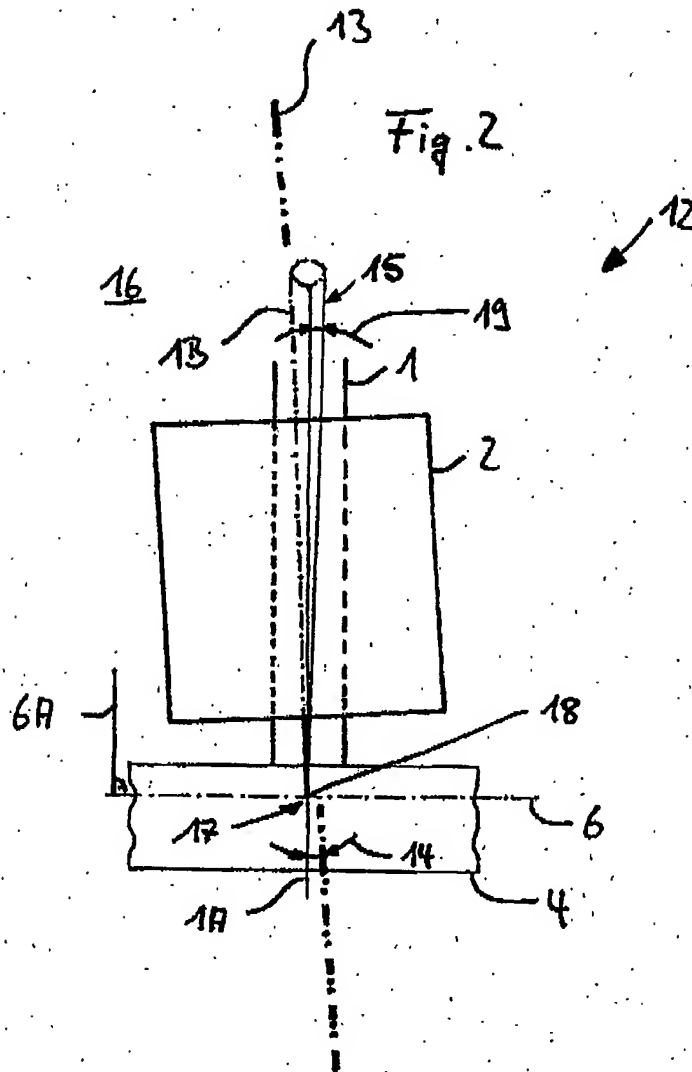
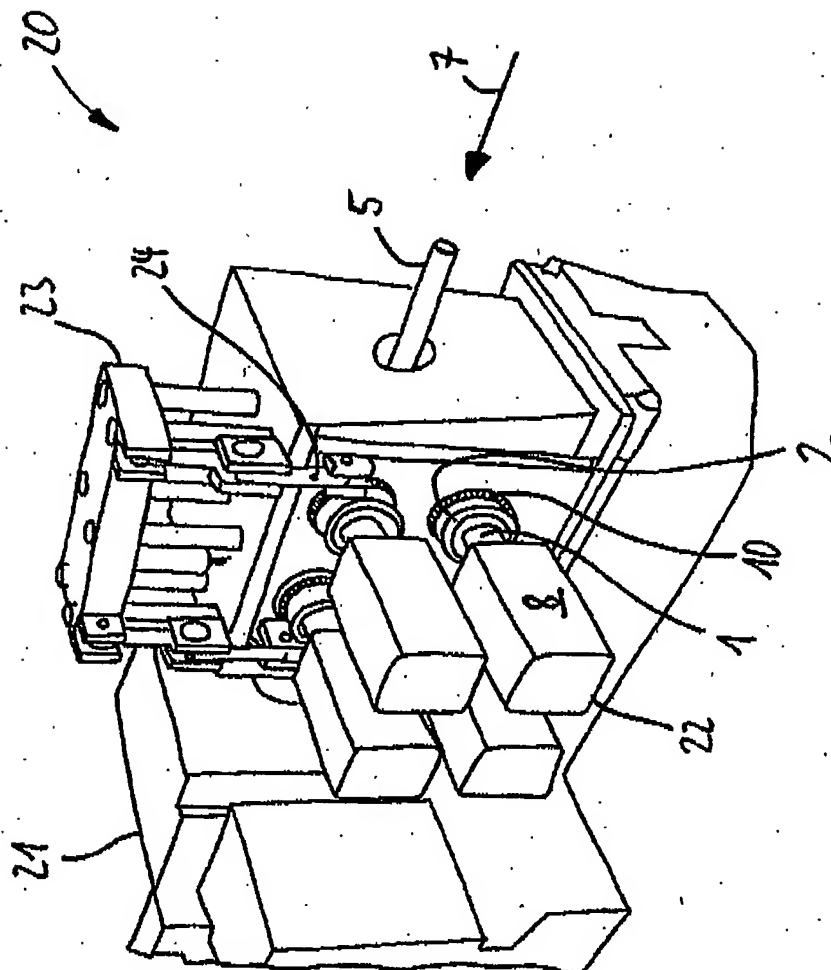


Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**